

**Manual para la evaluación de impacto en salud de
los instrumentos de planeamiento urbanístico
en Andalucía**

DOCUMENTO DE APOYO DAU-3:

**BATERÍA DE
INDICADORES Y ESTÁNDARES
PARA LA EVALUACIÓN DE LA
RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS**

Justificación

Conforme al Decreto EIS, se someterán a evaluación de impacto en salud, entre otras actuaciones, todos los planes urbanísticos generales y sus innovaciones y los planes de desarrollo que, o bien afecten a áreas urbanas socialmente desfavorecidas o tengan una especial incidencia en salud (se decide en la evaluación del plan general al que desarrolla).

La metodología propuesta en el Manual para realizar una valoración de impacto en salud (VIS) de un instrumento de planeamiento urbanístico trata, en varias etapas sucesivas, de identificar y caracterizar los cambios que la planificación introduce en las cuestiones que más influyen sobre la salud.

Para la caracterización de dichos cambios, mediante el estudio de la relevancia de los impactos en la salud que pueden provocar, se propone realizar una estimación semicuantitativa gracias al uso de indicadores y estándares de comparación. Como ayuda a ello, en este documento se detallan los que se han considerado más convenientes para cada una de las dimensiones de la planificación y áreas de intervención, en las que se han agrupado los determinantes de salud más importantes a evaluar en los instrumentos de planeamiento urbanístico.

Estructura

Introducción	2
Dimensión de intervención: accesibilidad zonas verdes y espacios libres	3
Dimensión de intervención: movilidad	5
Dimensión de intervención: ocupación del territorio	7
Dimensión de intervención: metabolismo urbano	10
Dimensión de intervención: convivencia social	12
Dimensión de intervención: otros aspectos	14

INTRODUCCIÓN

El propósito de este DOCUMENTO DE APOYO es facilitar un conjunto de indicadores desarrollados para valorar la relevancia de los impactos sobre las áreas y dimensiones de intervención desde el urbanismo. Para cada una de las dimensiones se aportará un conjunto de indicadores entre los cuales se seleccionarán algunos que se consideran más apropiados para esta tarea y que se desarrollarán de forma más detallada. El resto de indicadores serán simplemente citados y se acompañarán de las referencias necesarias para su localización en sus fuentes de origen.

Tanto la selección como la forma de aplicar los criterios de evaluación se han detallado ya en el **capítulo 4.7 del Manual para la evolución de impacto en salud de los instrumentos de planeamiento urbanístico**. Sólo queda mencionar un par de aspectos comunes en la interpretación de los indicadores.

El primero se refiere a la población a considerar en el cálculo. En buena lógica, la población implicada debe ser la que se ve afectada por la actuación a valorar lo que no siempre va a coincidir con la población que reside (o va a residir) en la zona objeto de ordenación: también los habitantes de zonas colindantes pueden ser necesarios en la caracterización del efecto. El criterio sobre la extensión de la zona colindante no es único, si bien se aconseja que se use una distancia de 300 m para servicios cotidianos y hasta 500 m para otras áreas cuyo acceso se produce con una frecuencia inferior. En general, se usarán los criterios usados en los estándares cuando se refieren a distancias.

El segundo se refiere a las fuentes de obtención de datos. En muchos casos se va a hacer referencia a datos georreferenciados (en adelante, capas) existentes en el IECA. Habrá que tener en cuenta en todos los casos, no obstante, que estos datos **deben ser actualizados** previendo las modificaciones que se van a producir con la implementación del planeamiento (incremento de población, nuevos viarios, nuevas dotaciones, etc)¹.

¹ Los datos de población de la parte de la ciudad aún no construida/habitada pueden obtenerse a partir de la superficie ordenada y las densidades edificatorias previstas.

DIMENSIÓN DE INTERVENCIÓN: ACCESIBILIDAD ZONAS VERDES Y ESPACIOS LIBRES

Indicador 1 – Accesibilidad a zonas verdes.

Justificación básica: Se trata de un indicador de probada eficacia a la hora de reflejar la presencia de zonas verdes a las que tiene acceso una población y que además resulta muy sencillo de calcular. Su principal inconveniente es que no refleja realmente la accesibilidad ya que no tiene en cuenta la distribución espacial de la población y de las zonas verdes pero se considera suficiente para un análisis preliminar.

Datos necesarios para su cálculo: Superficie dedicada a zonas verdes **útiles**. Se necesita también el dato de población residente, bien población real obtenida del padrón de habitantes o población virtual obtenida a partir de las densidades de ocupación y la superficie ocupada.

Fórmula: **Sverde (m²/hab) = [Superficie vegetal útil total / Número de habitantes]**

Criterios de evaluación:

Indicador < 5 m²/hab → Inaceptable.

5 m²/hab < Indicador < 10 m²/hab → Requiere análisis en profundidad.

Indicador >10 m²/hab → Suficiente con el análisis preliminar.

Observaciones: Para el cálculo de esta superficie sólo se contabilizarán los espacios que alcancen un tamaño mínimo (en principio se tomarán 1.000 m²) y una tipología que las haga accesibles para el uso de la población (se excluirán las isletas de tráfico con césped o similares aunque superen el tamaño antes mencionado).

Este indicador se ha tomado de la LOUA.

Indicador 2 – Porcentaje de población a menos de 300 m de un lugar abierto de concurrencia pública.

Justificación básica: Este indicador refleja si existe una proporción adecuada entre aquellos espacios relacionados con las actividades básicas y la organización interna del sistema urbano (el espacio construido) y aquellos espacios descompensados de la tensión urbana orientados a satisfacer las necesidades de recreo, estancia al aire libre y de relación (espacio de estancia) como forma de evaluar la satisfacción de las necesidades de relación de su población.

Datos necesarios para su cálculo: Para el cálculo de la población se necesitan los datos censales que proporciona el Grid de Población (DERA). Para el cálculo del espacio de concurrencia pública se necesita una capa que incluya las diferentes superficies dedicadas a espacios verdes, plazas, calles de uso peatonal, bulevares, ramblas y aceras mayores de un ancho específico (5 m). El cálculo del indicador puede realizarse con una herramienta de "buffering", básica en cualquier sistema de información geográfica.

Fórmula: **Acces LCP (%)** = 100 * [Población con accesibilidad a un espacio abierto de pública concurrencia / población total]

Criterios de evaluación:

Indicador > 75% → No es necesario análisis en profundidad.

Indicador < 75% → Se necesita análisis en profundidad.

Observaciones: Se considera que la población tiene accesibilidad cuando vive a menos de **300 m** en línea recta de un espacio como los definidos anteriormente. El ancho mínimo de acera se ha tomado asumiendo que es el espacio necesario para que dos personas puedan pararse a establecer un diálogo sin estorbar el paso de los demás peatones.

En un análisis más en profundidad se pueden analizar otras cuestiones que afectan a la accesibilidad como las barreras físicas, la existencia de mecanismos que "ayuden" a la movilidad como carriles-bici, transporte público o similares o posibles alternativas de espacios o prácticas de encuentro que no pertenezcan a las categorías definidas con anterioridad.

Este indicador se ha adaptado de otros presentes en el documento *“Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas”*. Ministerio de Fomento, 2011.

Otros posibles indicadores a usar –

- **Proximidad de población a espacios verdes** (varios según tamaño del espacio). Estándar y definición (Ministerio de Fomento, 2011).
- **Compacidad absoluta. Compacidad corregida.** Estándares y definiciones (Ministerio de Fomento, 2011).
- **% Superficie perímetro protección embalses/humedales/aguas recreativas ocupado.** Estándar 50%, definiciones de Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas // RD Legislativo 1/2001, de 20 de julio, de Aguas y Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- **% Muestras aguas de baño conformes.** Estándar 100%, definiciones en RD 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- **Superficie espacio arbolado y/o abierto por habitante.** Estándar 10 m²/hab (Ministerio de Fomento, 2011).

DIMENSIÓN DE INTERVENCIÓN: MOVILIDAD

Indicador 1 - Reparto modal (indicador simplificado: reparto entre vehículo público y privado).

Justificación básica: Los modos de transporte tienen una importante influencia en la salud a través de sus afecciones a diferentes determinantes, como pueden ser la práctica del ejercicio físico, la contaminación del aire o la sociabilidad de la población. Por estos motivos, resulta importante que el diseñador urbano se decante por un modelo de movilidad u otro como forma de influir en la salud. Aunque se es consciente de que buena parte de la responsabilidad en los resultados escapa a su capacidad de influencia, se trata de un indicador con tanta aceptación internacional que debe estar en un documento de estas características.

Datos necesarios para su cálculo: Los datos necesarios para caracterizar el reparto modal se obtienen a partir de una encuesta de movilidad para la población. El indicador simplificado puede obtenerse a partir de una encuesta de hábitos de vida.

Fórmula: Para el indicador se caracterizará el **porcentaje de personas** que realizan sus desplazamientos habituales a pie, en bicicleta, en transporte público colectivo –diferenciando autobús, tren, metro y tranvía-, en moto y en coche –diferenciando vehículos eléctricos.

Para el indicador simplificado:

$$RM_{privado} (\%) = 100 * [\text{desplazamientos en vehículo automóvil privado} / \text{desplazamientos totales}]$$

Criterios de evaluación: El criterio para este indicador depende del **objetivo específico** presente en el Plan de Movilidad Sostenible aprobado.

Para el indicador simplificado:

Indicador < 30% → No es necesario análisis en profundidad.

Indicador > 30% → Se necesita análisis en profundidad.

Observaciones: Se recomienda el uso del indicador de reparto modal para aquellos municipios que pertenezcan al ámbito de aplicación de un Plan de Movilidad Sostenible, donde se indicarán los objetivos específicos a obtener (que se usaran como estándar). Para el resto de municipios se ofrece la posibilidad de optar por el indicador simplificado.

Un análisis en profundidad debería reflexionar sobre las posibles modificaciones a introducir en el diseño urbano para promover el uso de medios de transporte más sostenibles.

Indicador tomado y/o adaptado del artículo 4.b del *Decreto 119/2014, de 29 de julio, por el que se aprueba la formulación del Plan Andaluz de Movilidad Sostenible*. También presente como indicador básico en las bases de datos de Eurostat (*Energy, transport and environment indicators - 2014 edition*) y el documento *“Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas”*. Ministerio de Fomento, 2011.

Indicador 2 - Población en riesgo debido al impacto en la calidad del aire del tráfico.

Justificación básica: El objetivo de este indicador es identificar si existen poblaciones cuya salud se pueda ver afectada por la presencia de una densidad de tráfico elevada. El análisis debe incluir dos aspectos: identificar el número y las características principales de la población que vive cerca de una zona de tráfico intenso y las zonas en que, debido a las especiales características de su población, no debería permitirse una zona de tráfico intenso.

Datos necesarios para su cálculo: Se trata nuevamente de un indicador con implicaciones territoriales por lo que todos los datos necesarios deben estar georreferenciados para su uso. Se necesitan las siguientes capas: vías de comunicación, intensidad de tráfico por tramos de vías, poblaciones en riesgo de exclusión y servicios educativos, sanitarios y asistenciales. De éstas, tanto la de vías como la de servicios están disponibles en el DERA. La de población en riesgo de exclusión debe realizarse a partir de los datos obtenidos en la caracterización de la población usando un índice combinado con las variables de desempleo, renta y nivel educativo². Los datos de tráfico actual pueden obtenerse a través de mediciones específicas, como en los estudios de movilidad que suelen hacer los ayuntamientos, o pueden estimarse en función de la distribución de población y la de las zonas generadoras de movilidad (para el cálculo de movilidad inducida, puede verse *Decreto 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de movilidad generada. Generalitat de Catalunya*).

Fórmula: $\text{IntensTraf} = [\text{Número de vehículos} * \text{distancia que recorren en zonas de vías situadas a menos de 100 m del punto de cálculo} / \text{unidad de tiempo}]$

Criterios de evaluación:

Indicador > 4000 veh*km/día → Se necesita análisis en profundidad.

Indicador < 4000 veh*km/día → No es necesario análisis en profundidad.

Observaciones: Aunque en teoría el indicador habría que calcularlo para todos y cada uno de los espacios ordenados, se puede hacer una primera selección de puntos críticos, considerando como tales tanto las vías de alto tráfico (o *busy roads* en los estudios científicos, entendiéndolo que son aquellas que tienen un flujo de vehículos superior a 5.000 vehículos/día) como las zonas de alta vulnerabilidad (las que estén habitadas por población en riesgo de exclusión social y las que alberguen servicios educativos de enseñanza infantil y primaria, centros de salud, hospitales y residencias de personas mayores).

En caso de detectar una *"zona de tráfico intenso"* será obligatorio poner limitaciones de uso en los terrenos situados a menos de 100 m para los servicios antes indicados. En el análisis en profundidad habrá que estudiar la exposición de población teniendo en cuenta su composición por edades y se podrá llegar a cuantificar los potenciales efectos en salud.

² Usar para éste y otros casos la metodología definida por el Instituto de Estudios Sociales de Andalucía (IESA) para determinar las secciones censales con concentración de hogares excluidos. Ver Perez Yruela M, Sáez Méndez H et al; Pobreza y Exclusión Social en Andalucía, IESA. 2003. <http://www.iesacsic.es/publicaciones/080120149.pdf>

El indicador está basado en los análisis efectuados en el proyecto **ESCAPE** (Raaschou-Nielsen O et al, *Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE)*). The Lancet, vol 14, No. 9, p 813–822, August 2013, [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70279-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70279-1), en particular se ha tomado del artículo Gehring et al, *Air Pollution Exposure and Lung Function in Children: The ESCAPE Project*. Environ Health Perspect 121:1357–1364; <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1306770>).

Otros posibles indicadores a usar –

- **Accesibilidad a servicios educativos, sanitarios y asistenciales.** Ver dimensión Cohesión Social.
- **Proximidad población servicios básicos.** Estándar y definiciones (Ministerio de Fomento, 2011).
- **Proximidad población redes transporte público alternativas al automóvil** (hay 2 enfoques, transporte público y carriles-bici/redes peatonales). Estándar y definiciones (Ministerio de Fomento, 2011).
- **Concentración partículas (PM₁₀ ó PM_{2.5}).** Estándar y definiciones: Legislación vigente / *Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire (WHO, 2005)*.
- **Equilibrio entre la actividad y la residencia.** Estándar y definiciones (Ministerio de Fomento, 2011).
- **Proximidad a actividades comerciales de uso cotidiano.** Estándar y definiciones (Ministerio de Fomento, 2011).
- **Identificación de tramos de concentración de accidentes.** Definición según Instrucción DGT 01/TV-29 o percepción riesgo por población.

DIMENSIÓN DE INTERVENCIÓN: OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

Indicador 1 - Densidad de viviendas.

Justificación básica: Se trata de un indicador básico y sencillo de calcular que da idea inmediata de la concentración de población en un entorno. El objetivo es optimizar el bienestar de la población descartando valores extremos y sus negativas repercusiones. Así, una excesiva densidad puede generar conflictos de convivencia y presión excesiva sobre bienes y servicios (lo que daña la calidad ambiental del entorno). Por otro lado, una densidad muy baja es una opción ineficaz para la ocupación de suelo y uso de los recursos, dificulta la sociabilidad y genera un modelo de movilidad dependiente del vehículo automóvil.

Datos necesarios para su cálculo: El número de viviendas puede obtenerse de los datos del catastro para la ciudad existente, y para el resto, puede calcularse a partir de la superficie ordenada y las densidades edificatorias previstas. La superficie del área de

actuación es otro dato básico que se aporta en el planeamiento o que se puede obtener en cualquier visor de información geográfica.

Fórmula: $D_{viv} \text{ (viviendas/ha)} = [\text{número de viviendas} / \text{superficie del área de actuación}]$

Criterios de evaluación:

Indicador < 80 → Se necesita análisis en profundidad.

80 < Indicador < 120 → Es suficiente con el análisis preliminar.

Indicador > 120 → Se necesita análisis en profundidad.

Observaciones: El valor de densidad mínimo se ha tomado del documento “*Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas*”. Ministerio de Fomento, 2011. Recoge la experiencia de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. El valor de densidad máximo se ha tomado directamente de la LOUA donde se considera el valor máximo aceptable, aunque se permiten excepciones debidamente justificadas.

Un análisis en profundidad debería reflexionar sobre los impactos negativos que se puedan estar produciendo e identificar actuaciones (previstas o nuevas) que puedan compensar o reducir dichos impactos sobre el bienestar de la población.

Indicador 2 - Diversificación en la ocupación del suelo. Zoning.

Justificación básica: Este indicador mide la diversificación de usos dentro de las diferentes áreas del planeamiento y está muy relacionado con la búsqueda de una heterogeneidad social que favorezca la convivencia al disminuir el riesgo de segregación espacial de cualquier grupo poblacional. Se han identificado dos características básicas relacionadas con la existencia de diversidad o no: la tipología de viviendas (simplificada en la disyuntiva vivienda unifamiliar-plurifamiliar) y su régimen económico (simplificado en la disyuntiva viviendas con algún régimen de protección frente al resto).

Datos necesarios para el cálculo: Se necesita, en primer lugar, una identificación cartográfica clara de las diferentes áreas, zonas o sectores a considerar, así como el número de viviendas unifamiliares y plurifamiliares de cada unidad, y el número de viviendas con algún régimen de protección previsto. El número total de viviendas puede obtenerse sumando las unifamiliares y plurifamiliares.

Fórmula: Para **cada una de las áreas, zonas o sectores** considerados se calculará usando dos fórmulas:

$\%Unif (\%) = 100 * [\text{número de viviendas unifamiliares} / \text{número de viviendas totales}]$

$\%Prot (\%) = 100 * [\text{número de viviendas protegidas} / \text{número de viviendas totales}]$

Criterios de evaluación:

%Unif y %Prot \neq 100 \rightarrow Es suficiente con el análisis preliminar.

Resto de casos \rightarrow Necesita un análisis en profundidad.

Observaciones: Ambos indicadores están adaptados a partir de los diferentes documentos de indicadores mencionados en esta guía. Un análisis en profundidad debería reflexionar sobre los impactos negativos que se puedan estar produciendo e identificar actuaciones (previstas o nuevas) que puedan compensar o reducir dichos impactos sobre el bienestar de la población.

Indicador 3 - Indicadores de accesibilidad particularizados para VPO.

Justificación básica: Con este indicador se pretende medir la equidad en la distribución de la población. La normativa requiere un porcentaje mínimo de suelo destinado a viviendas protegidas y la previsión de que deben distribuirse de forma que se evite una concentración (geográfica) excesiva de las mismas. La vivienda protegida probablemente concentre una población más vulnerable y que puede tener menos autonomía a la hora de desplazarse. Por ello, será obligatorio comprobar que los estándares de accesibilidad dados en los otros indicadores (zonas verdes, movilidad sostenible, transporte público, servicios sanitarios y asistenciales y proximidad a servicios básicos) se cumplen para estos suelos concretos.

El resto de información puede tomarse de los indicadores antes comentados.

Otros posibles indicadores a usar –

- **Reparto viario para peatones.** Ver dimensión Cohesión Social.
- **Accesibilidad del viario.** Estándar y definición. (Ministerio de Fomento, 2011).
- **% Calles peatonales.** Estándar y definición, Plataforma CAT-MED for Sustainable Urban Models, 2005.
- **Superficie vivienda útil por persona.** Estándar (12 m² / persona) y definición III Plan Andaluz de Vivienda y Suelo.
- **VPO en porcentaje y segregación.** Estándar y definición (Ministerio de Fomento, 2011) y LOUA.
- **% Superficie impermeable del suelo.** Estándar y definición. Art 7-9 ANM 2006\50 Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid.
- **% Superficie perímetro protección embalses/humedales/aguas recreativas ocupado.** Ver dimensión de Zonas Verdes y Espacios Abiertos.

DIMENSIÓN DE INTERVENCIÓN: METABOLISMO URBANO

Indicador 1 - Población afectada por fuentes puntuales de contaminación del aire.

Justificación básica: La calidad del aire es, sin duda, el determinante más importante sobre el que se puede incidir desde el planeamiento. Puesto que las fuentes de contaminación son necesarias, la mejor estrategia es introducir distancias de seguridad entre las fuentes y la población, a fin de minimizar la probabilidad de que existan vías de exposición efectivas.

Datos necesarios para su cálculo: Se trata nuevamente de un indicador con implicaciones territoriales por lo que todos los datos necesarios deben estar georreferenciados para su uso. Se necesitan las siguientes capas: fuentes de contaminación puntuales, Grid de Población, poblaciones en riesgo de exclusión y servicios educativos, sanitarios y asistenciales. De estas capas, el Grid y los servicios están disponibles en el DERA. La población en riesgo de exclusión se obtiene a partir de los datos obtenidos en la caracterización de la población usando un índice combinado con las variables de desempleo, renta y nivel educativo. Las fuentes de contaminación se encuentran en el Registro de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera (*artículo 13 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire*).

Fórmula: $\text{DistPoblInd (m)} = \text{Distancia entre suelo dedicado a una fuente de contaminación del aire y suelo ocupado por población.}$

Criterios para su evaluación:

Indicador > 1000 m → No es necesaria evaluación en profundidad.

1000 m > Indicador > 500 m → Será necesaria evaluación en profundidad si existe población en riesgo de exclusión o alberga servicios educativos de enseñanza infantil y primaria, centros de salud, hospitales y residencias de personas mayores.

Indicador < 500 m → Necesita evaluación en profundidad.

Observaciones: Las instalaciones a incluir en el listado de fuentes de contaminación son las que requieren **autorización de emisión de gases a la atmósfera**, incluyendo la venta de combustibles al por menor, crematorios y vertederos de residuos. Cuando se trate de terrenos por ocupar, si existen poblaciones vulnerables a su alrededor se limitarán los usos para las actividades antes mencionadas. Un suelo aún en fase de planificación se considera "ocupado" cuando tenga previsto un uso residencial o terciario turístico.

Un análisis en profundidad intentará caracterizar la exposición de la población e incluso cuantificar los potenciales efectos en salud.

El indicador es propio de acuerdo con la normativa de emisión de gases a la atmósfera y los límites de distancias introducidos en el Decreto EIS.

Indicador 2 - Calidad del agua de consumo.

Justificación básica: El suministro de agua potable de calidad (una de las necesidades básicas de la población) no es sólo responsabilidad de la empresa gestora; también se ve influenciada por el diseño de las redes en el planeamiento. Los tramos ciegos, las redes no malladas, la creación de zonas de bajo consumo o distancias elevadas a instalaciones de cloración pueden estar en el origen de futuros problemas sanitarios (brotes hídricos). Para intentar anticiparse a esos problemas se han seleccionado dos parámetros indicadores de relevancia: el cloro residual libre y la turbidez.

Datos necesarios para su cálculo: Los datos de incumplimientos de los niveles mínimos y máximos de cloro libre residual y máximos de turbidez pueden obtenerse del gestor correspondiente y algunos de la página **Web SINAC** (Nota: al tratarse de parámetros indicadores no generan alertas en dicho sistema).

Fórmula: **CalAg (sin unidad)** = Número de incumplimientos en los parámetros Cloro Libre Residual / Turbidez detectados en los cinco últimos años en las redes municipales.

Criterios de evaluación:

Si Valor Máximo Cloro se supera menos de 1 vez al mes y Valor Mínimo Cloro se supera menos de 3 veces al año y Valor Máximo de Turbidez se supera menos de 1 vez en el periodo → No es necesario un análisis en profundidad.

Para cualquier otro caso → Necesita un análisis en profundidad.

Observaciones: Indicador propio a partir de parámetros indicadores del *Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.*

Otros posibles indicadores a usar –

- **Suministro de agua por habitante.** Estándar 135 l/hab*día. Fuente, Sistema Integrado de Indicadores Urbanos (OMAU, 2004).
- **Incremento de población debido al turismo.** Estándar y definición según *Decreto 2/2014, de 14 de enero, por el que se regulan los criterios y el procedimiento para la declaración de zonas de gran afluencia turística, a efectos de horarios comerciales.*
- **% Aguas residuales tratadas.** Estándar 100%. Fuente (OMAU, 2004).
- **Kg residuos per cápita.** Estándar 555 kg / hab* año. Fuente, Dato medio Andalucía en encuesta INE. 2011.
- **% Población vive < 1km de un vertedero.** Estándar 25%. Fuente, adaptado de Population health and waste management: scientific data and policy options. WHO Europe, 2007.
- **Niveles emisión de contaminantes.** Estándar y definiciones por contaminante, según normativa vigente.
- **Confort acústico.** Estándar y definición. (Ministerio de Fomento, 2011).

- **Presiones perímetro protección captaciones.** Estándar, 100 m. Definición presiones incluye: fosas sépticas, cementerios³, almacenamiento, transporte y tratamiento de residuos sólidos o aguas residuales, granjas, depósitos de fertilizantes y plaguicidas, riego con aguas residuales, almacenamiento, transporte y tratamiento de hidrocarburos líquidos y gaseosos, productos químicos, farmacéuticos y radiactivos, industrias alimentarias y mataderos, camping, zonas de baño, minas, canteras y extracción de áridos.

DIMENSIÓN DE INTERVENCIÓN: CONVIVENCIA SOCIAL

Indicador 1 - Accesibilidad a servicios sanitarios, educativos y asistenciales.

Justificación básica: El indicador analiza la accesibilidad de la ciudadanía a una serie de servicios básicos, de forma que se garantice que no sea necesario el recurso al vehículo propio para cubrir sus necesidades. El objetivo último es permitir el encuentro de todos los grupos de población evitando la segregación social y también reducir inequidades, ya que suelen coincidir las personas que más precisan de este tipo de servicios con las que no poseen medio de transporte propio. Por eso, el indicador se **particularizará también para las poblaciones en riesgo de exclusión social.**

Datos necesarios para su cálculo: Al tratarse de un indicador con implicaciones territoriales todos los datos necesarios deben estar georreferenciados para su uso. Se necesitan las siguientes capas: Grid de Población, poblaciones en riesgo de exclusión y servicios educativos, sanitarios y asistenciales. De éstas, el Grid de Población y los servicios están disponibles en el DERA. La población en riesgo de exclusión se calcula con datos obtenidos en la caracterización de la población usando un índice combinado con las variables de desempleo, renta y nivel educativo. El cálculo de la accesibilidad se realiza con una sencilla herramienta de buffering.

Fórmula: $P_{servicios} (\%) = 100 * [Población \text{ con accesibilidad simultánea a los 3 servicios} / Población \text{ total}]$

Nota: Para el segundo indicador se usaría **Población en riesgo de exclusión.**

Criterios de valoración:

Indicadores > 75% → No es necesaria evaluación en profundidad.

Al menos un indicador < 75% → Se necesita evaluación en profundidad.

Observaciones: Los tres servicios son: educativos (infantil, primaria y secundaria), sanitarios (centro de salud o ambulatorio) y de bienestar social (residencias de personas mayores, guarderías, trabajadores sociales, centros de servicios comunitarios, etc). La accesibilidad se mide como población situada a menos de **500 m** en línea recta de un centro.

³ Para el caso de los cementerios se tomarán los criterios de evaluación establecidos en el indicador "Cercanía de cursos de agua y captaciones a cementerios" (ver página 15 de este documento).

En un análisis más en profundidad se pueden analizar otras cuestiones que afectan a la accesibilidad como las barreras físicas, la existencia de mecanismos que "ayuden" a la movilidad como carriles-bici, transporte público y otras medidas que puedan ayudar a disminuir los impactos analizados.

Este indicador se ha tomado de varios documentos como “*Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas*”. Ministerio de Fomento, 2011 / “*Indicadores del Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla*”. 2007.

Indicador 2 - Reparto viario para peatones.

Justificación básica: Se relaciona con la convivencia social al medir el porcentaje de espacio urbano en que se facilita el contacto entre la ciudadanía. Del mismo modo refleja la calidad del espacio urbano, al convertir el espacio público en centro vertebrador de la ciudad, liberando espacio de uso del vehículo. La falta de vehículos convierte a estas zonas en zonas de calma, donde las conversaciones pueden entenderse al cien por cien y desaparece la sensación de peligro para el peatón.

Datos necesarios para su cálculo: Se necesita sólo el callejero de la ciudad bastando una herramienta de cálculo de superficies para determinar la ocupación de viario público y privado.

Fórmula: $V_{\text{peatones}} (\%) = 100 * [\text{Superficie de viario público para peatones} / (\text{Superficie de viario público para peatones} + \text{Superficie de viario público vehicular})]$

Criterios de evaluación:

Indicador > 60 → No es necesario análisis en profundidad.

Indicador < 60 → Se necesita análisis en profundidad.

Observaciones: Se considera viario peatonal las calles peatonales y de usos restringidos (solo emergencias o de velocidad limitada), ramblas, paseos, bulevares y aceras cuando tienen más de 2 metros de anchura. Por el contrario, es viario vehicular la calzada, la zona dedicada al aparcamiento y/o estacionamiento de vehículos (aunque sean de transporte público) y las vías de comunicación interurbanas. El espacio construido no computa en ninguna de las categorías.

El análisis en profundidad debería identificar posibles impactos sobre la salud y las medidas (existentes o nuevas) destinadas a optimizar el bienestar de la población al respecto.

Este indicador se ha tomado de varios documentos como “*Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas*”. Ministerio de Fomento, 2011 / “*Indicadores del Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla*”. 2007.

Otros posibles indicadores a usar –

- **Accesibilidad del viario.** Ver dimensión Ocupación del Suelo
- **% Calles peatonales.** Ver dimensión Ocupación del Suelo.

- **Superficie vivienda útil por persona.** Ver dimensión Ocupación del Suelo.
- **Densidad de viviendas.** Ver dimensión Ocupación del Suelo.
- **Proximidad población servicios básicos.** Ver dimensión Movilidad.
- **Equilibrio entre la actividad y la residencia.** Estándar y definiciones (M. Fomento, 2011)
- **Proximidad a actividades comerciales de uso cotidiano.** Estándar y definiciones (M. Fomento, 2011)
- **Índice de Diversidad Urbana.** Estándar y definiciones. (M. Fomento, 2011).

DIMENSIÓN DE INTERVENCIÓN: OTROS ASPECTOS

Cercanía de cursos de agua y captaciones a cementerios.

Justificación básica: La principal afección de un lugar de enterramiento está relacionada con la posible contaminación de cursos de agua como consecuencia de los lixiviados que se producen. Siguiendo las recomendaciones de la OMS se considera necesario identificar qué cursos de agua se ven afectados por la planificación del emplazamiento de un cementerio.

Datos necesarios para su cálculo: Se necesitan georreferenciar tanto las superficies destinadas a cementerios como los cursos de agua y las captaciones. La primera parte se encuentra disponible en el CDAU y la segunda forma una de las capas del DERA.

Fórmula: **DistCem (m)** = Distancia entre el curso de agua / captación al punto del perímetro del cementerio más cercano.

Criterios de evaluación:

Indicador < 50 (curso agua) ó 200 (captación) → Necesita análisis en profundidad.

Resto de casos → No es necesario análisis en profundidad.

Observaciones: Deben incluirse los cursos intermitentes de agua, las fuentes no conectadas y las captaciones ocasionales.

El análisis en profundidad deberá estudiar la permeabilidad de los terrenos, la distancia en vertical a los niveles freáticos y las direcciones preferentes de lixiviación para poder estimar con mayor precisión el riesgo y analizar posibles medidas correctoras.

Este indicador se ha adaptado a partir del documento *“The impact of cemeteries on the environment and public health. An introductory Briefing”*. EUR/HFA target 23. World Health Organization).

Otros posibles indicadores a usar –

- **Presiones perímetro protección captaciones.** Ver dimensión Metabolismo Urbano.
- **% Superficie áreas abandonadas.** Estándar 5%. Fuente, Indicadores comunes para Europa, AEMA/EUROSTAT.
- **% Aguas superficiales contaminadas por nitratos.** Estándar y definición según plan de cuenca.
- **% Aguas subterráneas usadas para suministro.** Estándar y definición según plan de cuenca.
- **% Superficie municipal en espacio natural protegido.** Definición, según PORN (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio).
- **Km de líneas alta y media tensión aéreas por suelo urbano/urbanizable.** Estándar, 0. Fuente, adaptado del artículo 5.1 de la *Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico* y el *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.*

